



IDENTIFICAÇÃO MICROSCÓPICA DOS PÊLOS
DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *ALOUATTA* LACÉPÈDE, 1799
(PRIMATES, ATELIDAE, ALOUATTINAE)¹

(Com 3 figuras)

BIANCA INGBERMAN^{2,3,4}
EMYGDIO L. A. MONTEIRO FILHO^{2,3}

RESUMO: No presente estudo, a estrutura dos pêlos de cinco espécies de bugios brasileiros é descrita empregando-se métodos de diafanização, para a visualização da medula, e de impressão cuticular. Neste estudo, um novo padrão de escamas cuticulares e quatro padrões de células de medula são descritos. Em relação às escamas, *Alouatta guariba* apresenta escamas cuticulares em um padrão ondeado transversal, com as bordas ornamentadas e predominantemente contínuas, podendo apresentar algumas descontínuas; *Alouatta caraya* apresenta escamas variando entre dois padrões ondados transversais: um com as bordas alternando-se entre contínuas e descontínuas e outro com as bordas predominantemente contínuas. *Alouatta belzebul* apresenta escamas ondeadas irregulares com as bordas interrompidas, sendo que o terço apical são de forma ondeada transversal, com as bordas variando entre contínuas e descontínuas; *Alouatta seniculus* apresenta escamas ondeadas transversais com as bordas interrompidas, ao passo que *Alouatta nigerrima* apresenta escamas ondeadas transversais estreitas, com as bordas interrompidas. Em relação às células da medula, *A. guariba* apresenta-as unisseriadas isoladas semi-escalariformes; em *A. caraya* são unisseriadas justapostas estômatoformes, em *A. belzebul* unisseriadas justapostas retangulariformes, em *A. seniculus* granuláceas e em *A. nigerrima* as células da medula são unisseriadas justapostas fusiformes inteiras e homogêneas. Por meio destas características foi possível encontrar diferenças significativas entre as cinco espécies e assim elaborar uma chave de identificação para as mesmas. Foram analisados também pêlos de indivíduos jovens, revelando que a pelagem dos jovens ainda não apresenta o padrão encontrado na pelagem dos adultos, provavelmente por questões ontogenéticas.

Palavras-chave: *Alouatta*. Cutícula. Medula. Chave de identificação. Tricologia.

ABSTRACT: Microscopic identification of the hairs of Brazilian *Alouatta* Lacépède, 1799 species (Primates, Atelidae, Alouattinae).

The hair structure of five species of Brazilian howler monkeys is described. The hairs were cleared to reveal the medulla cells and impressions were made of the cuticle. A new cuticle scale pattern and four new medulla cell patterns are described. The cuticle scales in *Alouatta guariba* form a transverse wave pattern; their margins are ornamented and predominantly continuous, although some may be discontinuous. *Alouatta caraya* scales vary between two transverse wave patterns, one with alternately continuous and discontinuous margins and the other with predominantly continuous margins. *Alouatta belzebul* hairs have irregular wavy scales with discontinuous margins; in the apical third they adopt a transverse wave form with alternately continuous and discontinuous margins. *Alouatta seniculus* has scales in a transverse wave pattern with discontinuous margins, whereas *A. nigerrima* has narrow scales in a transverse wave pattern with discontinuous margins. The medulla cells form an isolated uniserial ladder in *A. guariba*, a uniserial juxtaposed stoma pattern in *A. caraya*, and a uniserial juxtaposed rectangular pattern in *A. belzebul*. In *A. seniculus* they are granulated, and in *A. nigerrima* they occur in a uniserial juxtaposed fusiform pattern, which is entire and homogeneous. Significant differences were seen among the species and a key was produced on the basis of these trichological characteristics. Hairs from young individuals were also analyzed but did not show the patterns found in adults; therefore, juveniles cannot be identified by this technique.

Key words: *Alouatta*. Cuticle. Medulla. Key. Trichology.

¹ Submetido em 28 de fevereiro de 2005. Aceito em 31 de janeiro de 2006.

² Instituto de Pesquisas Cananéia. Rua Tristão Lobo, 199, 11990-000, Centro, Cananéia, SP.

³ Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Jardim das Américas, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil.

⁴ E-mail: bibugio@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

Os pêlos são estruturas filamentosas, queratinizadas, que se projetam da superfície epidérmica da pele (GARTERN & HIATT, 1999). Dentre as várias funções atribuídas aos pêlos, o isolamento térmico é a principal em quase todos os mamíferos, sendo este uma estrutura exclusiva deste grupo (POUGH, HEISER & MCFARLAND, 1999).

A pelagem da maioria dos mamíferos é constituída por dois tipos distintos de pêlos. Os pêlos menores são conhecidos como subpêlos (“underhairs”), e os mais longos, como pêlos-guarda (“overhair”) (DAY, 1966; TEERINK, 1991), estes podem ainda ser subdivididos em primários e secundários, apresentando, ao longo de seu comprimento, duas porções principais, a haste e o escudo. Entretanto, nem todas as pelagens apresentam pêlos-guarda e subpêlos tão característicos (DAY, 1966).

Estruturalmente os pêlos são constituídos pela medula, córtex e cutícula (GARTERN & HIATT, 1999), sendo os padrões cuticulares da haste e medulares do escudo os caracteres mais indicados para a diagnose das espécies (TEERINK, 1991; QUADROS & MONTEIRO FILHO, no prelo a⁵). Assim, diversos estudos têm sido feitos sobre a microestrutura dos pêlos tendo-se produzido chaves de identificação para diversas espécies de diferentes regiões do mundo (DAY, 1966; HAUSMAN, 1920, 1924; TAYLOR, 1985; CHEHÉBAR & MARTIN, 1989; MÜLLER, 1989; TEERINK, 1991; FERNÁNDEZ & ROSSI, 1998; COWELL & THOMAS, 1999; MEYER *et al.*, 2001; MEYER, SCHNAPPER & HÜLMANN, 2002; QUADROS, 2002; SILVA *et al.*, 2003; NAGAOKA, 2002).

Particularmente com relação aos primatas, HAUSMAN (1920) descreveu a estrutura dos pêlos de 16 espécies de 14 gêneros. Posteriormente HAUSMAN (1924), estudando as relações da estrutura do pêlo de diferentes espécies, analisou também *Alouatta palliata inconsonans* (Goldman, 1913). No Brasil, onde o estudo da estrutura de pêlos é muito mais recente, QUADROS (2002) descreveu as características do pêlo de *Cebus apella* Linnaeus, 1758 e SILVA *et al.* (2003) descreveu os pêlos de calitriquíneos brasileiros.

Entre os primatas, o gênero *Alouatta* é o de maior distribuição geográfica, ocorrendo do sul do México

ao nordeste do Uruguai (AURICCHIO, 1995; RYLANDS *et al.*, 2000). Segundo RYLANDS *et al.* (2000), existem nove espécies do gênero *Alouatta*, a saber: *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766), *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812), *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766), *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812), *Alouatta nigerrima* Lönnberg, 1941, *Alouatta palliata* (Gray, 1849), *Alouatta coibensis* Thomas, 1902, *Alouatta sara* Elliot, 1910 e *Alouatta pigra* Lawrence, 1933. Destas, as cinco primeiras espécies ocorrem em território brasileiro.

Alouatta belzebul e *A. nigerrima* são espécies endêmicas ao Brasil. *Alouatta nigerrima* distribui-se desde a foz e região leste do Rio Trombetas no Oriximiná (Estado do Pará), oeste do Rio Madeira no Lago Janauacá (GROVES, 2001), ao leste no Rio Tapajós (BONVINCINO, 1989) e sendo o limite sul Itaituba no estado do Pará (GREGORIN, 1996). *A. belzebul* distribui-se desde o rio Amazonas, tão a oeste quanto a margem direita do rio Tapajós (GREGORIN, 1996; BONVINCINO, 1989), até o sul e leste dos Estados do Ceará, Alagoas e Paraíba (BONVINCINO, 1989; GROVES, 1993). *Alouatta guariba* distribui-se desde o norte da Bolívia, chegando ao sul e sudeste do Brasil (GROVES, 1993). A fronteira norte, separando-a de *A. belzebul*, deve ser o Rio São Francisco (*cf.* GROVES, 2001) e avança para o sul desde o Rio Doce até o paralelo 30°S a oeste da Cidade de Misiones, na Argentina, onde é simpátrica com *A. caraya* (AURICCHIO, 1995). *A. caraya* distribui-se desde o nordeste da Bolívia (AURICCHIO, 1995) até ao menos o paralelo 30°S no estado do Rio Grande do Sul (BICCA-MARQUES, 1990), e muito possivelmente ao nordeste do Uruguai (RYLANDS *et al.*, 2000). Já *A. seniculus* ocorre no nordeste da América do Sul, na Venezuela, Colômbia, Brasil, Equador, Peru, Guiana, Trinidad e Guiana Francesa (GROVES, 2001).

Tendo em vista o ainda pouco conhecimento sobre a estrutura de pêlos dos mamíferos brasileiros, o presente estudo tem como objetivo a análise da microestrutura dos pêlos de primatas brasileiros do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção das amostras de pêlos de primatas brasileiros do gênero *Alouatta*, foram amostradas

⁵ QUADROS, J. & MONTEIRO FILHO, E.L.A. (no prelo a). Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pêlos-guarda de mamíferos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia*.

coleções científicas onde os espécimes estavam devidamente identificados. As coleções amostradas foram: Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Museu da Universidade Federal de Viçosa (MUFV) e Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ) (Anexo 1). O método adotado foi o sugerido por QUADROS & MONTEIRO FILHO (no prelo b⁶) que consiste em arrancar, com os dedos, aproximadamente dez pêlos da parte dorsal, entre as escápulas do espécime. Após a coleta, as amostras foram guardadas em envelopes de papel pequeno, rotulado com a sigla do museu, número de tombo, o nome da espécie, o sexo do indivíduo e faixa etária (adulto, jovens ou infantes). Esta coleta foi feita de forma a obter amostras de diferentes localidades dentro da distribuição de cada espécie e a maioria dos exemplares amostrados foram os mesmos utilizados por GREGORIN (1996), sendo a mesma identificação utilizada neste trabalho.

Para a montagem das lâminas foram utilizados pêlos-guarda, primários ou secundários, de espécimes de ambos os sexos, na proporção de 50%, quando possível, e oriundos de espécimes adultos, jovens e infantes, sendo que a limpeza destes pêlos foi feita em álcool etílico comercial puro (QUADROS & MONTEIRO FILHO, no prelo b) ou em uma solução de álcool a 75%.

Para a preparação de lâminas, foi utilizado o método descrito por QUADROS & MONTEIRO FILHO (no prelo b), onde para a impressão das escamas cuticulares os pêlos foram pressionados sob uma fina camada de esmalte incolor para unhas que revestia uma lâmina. Já para a preparação de lâminas que permitissem a visualização das estruturas contidas nas medulas, os pêlos foram cortados transversalmente e diafanizados em água oxigenada comercial a 30 volumes. Posteriormente os pêlos foram montados entre lâmina e lamínula, tendo Entelan como meio para a montagem.

As lâminas foram analisadas em microscópio óptico, nos aumentos de 100 e 400 vezes e as imagens foram obtidas com auxílio de um fotomicroscópio Zeiss Axyophot equipado com sistema de captura de imagens. Para a captura de imagens da cutícula, todos os pêlos foram fotografados em aumento de 400 vezes, enquanto que para medula este aumento variou de 100 a 400 vezes.

Para a descrição da medula e cutícula das amostras

foram utilizados os padrões descritos por QUADROS & MONTEIRO FILHO (no prelo a) e acrescidos de novas descrições, quando necessário.

RESULTADOS

Os pêlos-guarda foram diferenciados dos subpêlos, por apresentarem um padrão heterogêneo, com partes mais grossas e mais pigmentadas.

Com a análise das lâminas, foi possível encontrar padrões diferenciados, os quais foram utilizados na identificação das cinco espécies, além de variações dentro de cada padrão. Não foram detectadas diferenças sexuais secundárias na morfologia dos pêlos.

NOVOS PADRÕES DESCRITOS

Ao todo foi possível verificar a presença de cinco novos padrões, sendo um referente às escamas cuticulares e quatro às medulas. Quanto ao formato, as escamas podem ser:

a) Interrompidas – quando apresentam uma orientação transversal, com as bordas descontínuas, sem as extremidades livres e sem um padrão definido (Fig. 1a). Já com relação a forma das células da medula, elas podem ser:

a) Estomatoformes - conjunto de células que lembram um estômato. São duas células curvas, sendo que entre elas há uma célula arredondada (Fig. 1b, c).

b) Semi-escalariformes – há apenas uma fileira de células que tendem ao formato retangular e que são transversais ao maior eixo do pêlo. A disposição é linear seqüencial, com espaçamento irregular entre as células, sendo as lacunas preenchidas por córtex (Fig. 1d).

c) Retangulariformes - há apenas uma fileira de células aproximadamente retangulares e transversais ao maior eixo do pêlo. A disposição é seqüencial linear, sem espaçamento entre as células (Fig. 1e).

d) Granuláceas – são células que apresentam grande quantidade de granulações, com um aspecto de reentrâncias em sua superfície (Fig. 1f).

DESCRIÇÃO DA CUTÍCULA DAS AMOSTRAS DOS INDIVÍDUOS ADULTOS

Quanto à cutícula, todas as espécies analisadas

⁶ QUADROS, J. & MONTEIRO FILHO, E.L.A. (prelo b). Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia ótica. **Revista Brasileira de Zoologia**.

apresentam o padrão das bordas das escamas imbricado pavimentoso.

Alouatta guariba (n = 10) - Região basal com escamas na forma ondeada transversal e dimensões largas (Fig.2a). Na região mais central (escudo), há a formação das escamas no padrão ondeado

transversal, com as bordas ornamentadas e predominantemente contínuas, podendo ocasionalmente apresentar algumas descontinuas (Fig.2b). A região apical com escamas de forma transversal, com bordas ornamentadas e contínuas (Fig.2c).

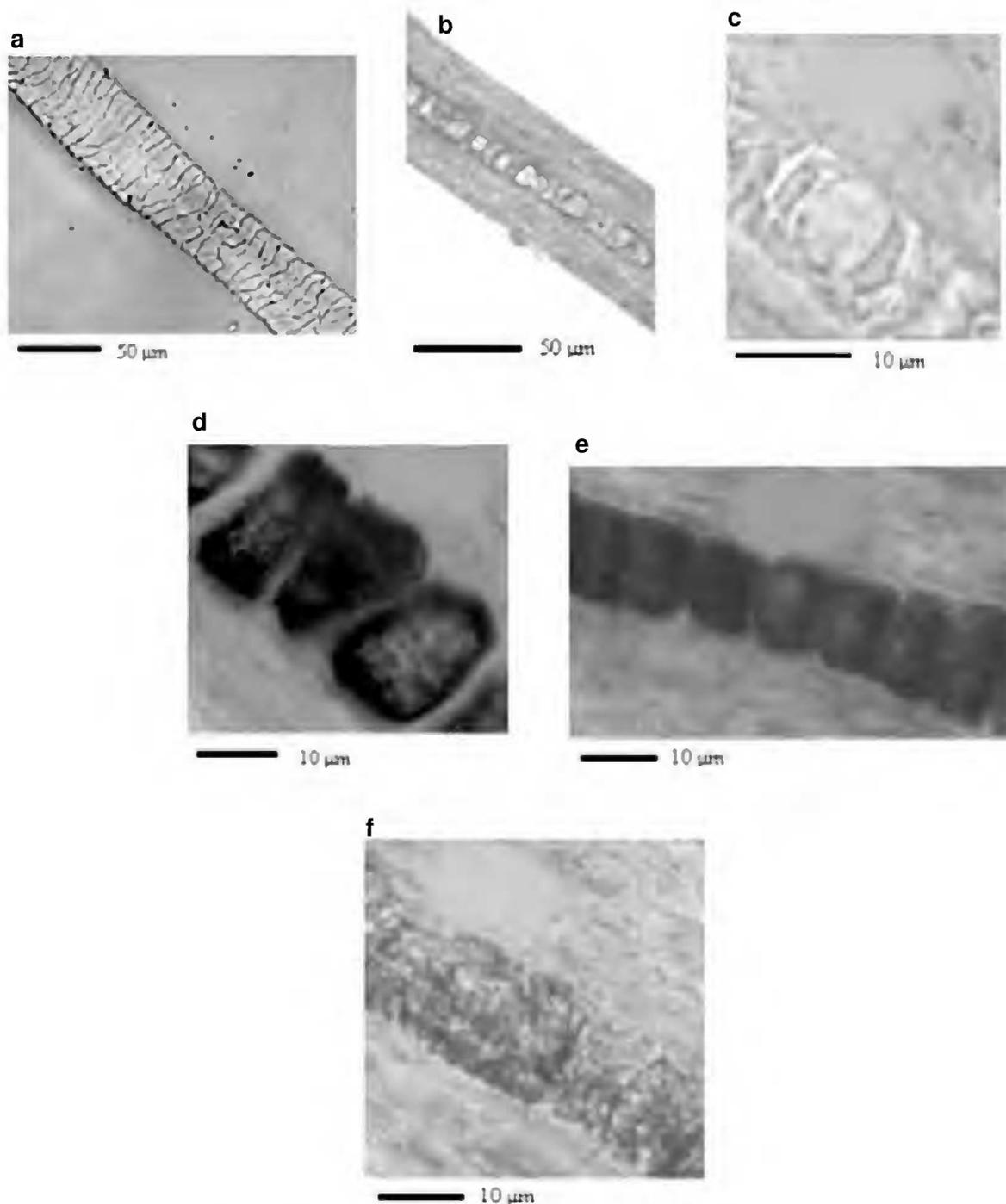


Fig.1- Vista longitudinal em pêlos de cinco espécies de *Alouatta*, mostrando os novos padrões descritos. (a) padrão da borda das escamas interrompidas, (b) padrão das células da medula em formato estômatoforme, (c) detalhe da célula da medula em formato estômatoforme, (d) padrão das células da medula em formato semi-escalariforme, (e) padrão das células da medula em formato retangulariforme, (f) padrão das células da medula granuláceas

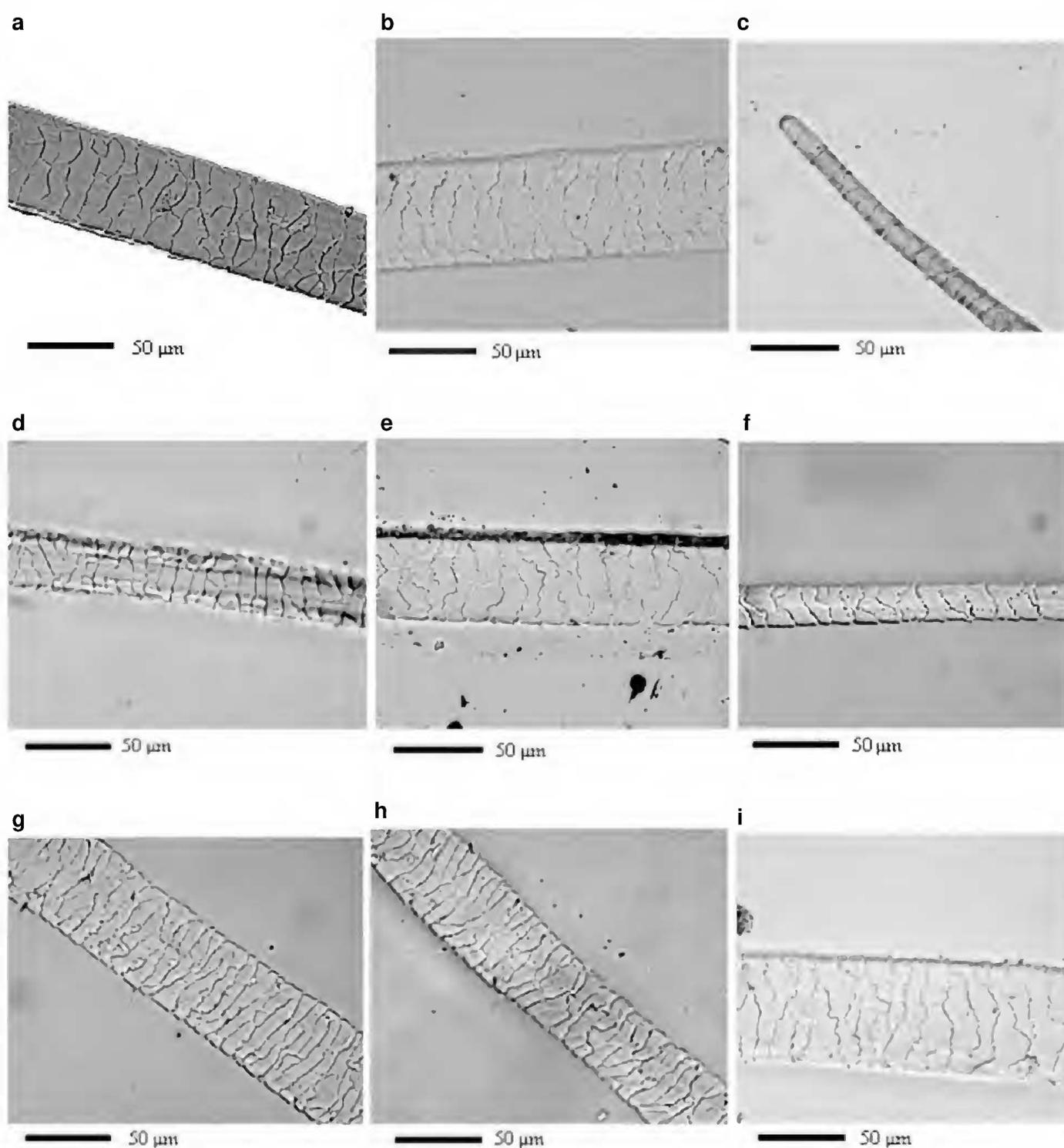


Fig.2- Vista longitudinal em pêlos de cinco espécies de *Alouatta*, mostrando a descrição da cutícula. (a) região basal da cutícula de *A. guariba*, (b): região central da cutícula de *A. guariba*, (c) região apical da cutícula de *A. guariba*, (d) região basal da cutícula de *A. caraya*, (e) região central da cutícula de *A. caraya*, (f) região apical da cutícula de *A. caraya*, (g) região basal da cutícula de *A. belzebul*, (h) região central da cutícula de *A. belzebul*, (i) região do terço apical da cutícula de *A. belzebul*.

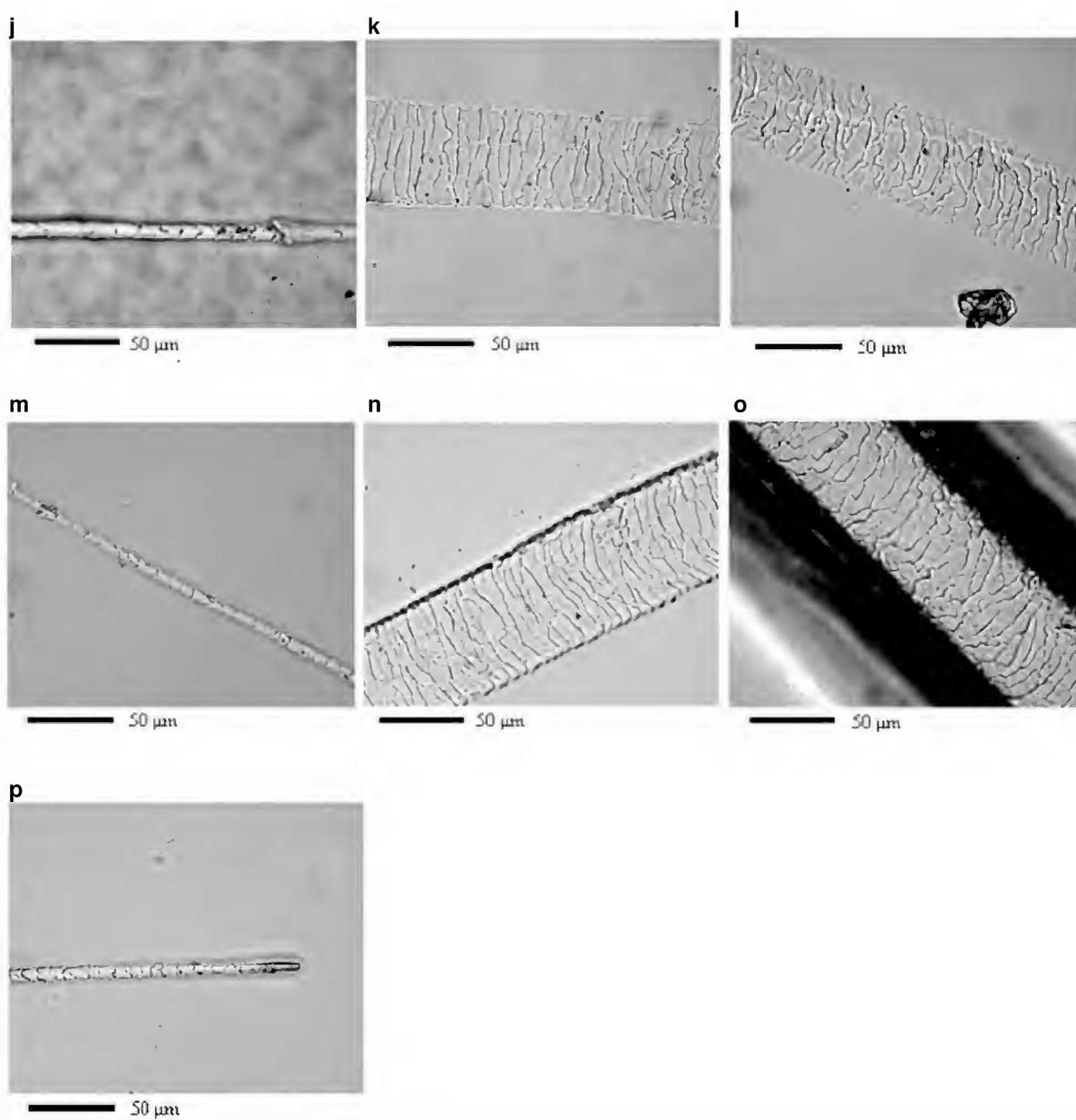


Fig.2- Vista longitudinal em pêlos de cinco espécies de *Alouatta*, mostrando a descrição da cutícula. (j) região apical da cutícula de *A. belzebul*, (k) região basal da cutícula de *A. seniculus*, (l) região central da cutícula de *A. seniculus*, (m) região apical da cutícula de *A. seniculus*, (n) região basal da cutícula de *A. nigerrima*, (o) região central da cutícula de *A. nigerrima*, (p) região apical da cutícula de *A. nigerrima*.

Alouatta caraya (n = 10) - Região basal com escamas na forma ondeada transversal e dimensões largas (Fig.2d). No escudo, há a formação das escamas variando entre dois padrões, um ondeado transversal, com as bordas das escamas alternando-se entre contínuas e descontínuas (Fig.2e) e outro ondeado transversal, com as bordas predominantemente contínuas, podendo apresentar algumas descontínuas. A região apical apresenta escamas de forma transversal, com as bordas contínuas (Fig.2f).

Alouatta belzebul (n = 10) - Região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões intermediárias (Fig.2g). O escudo, apresenta a formação das escamas ondeada irregular, com as bordas das escamas interrompidas (Fig.2h). Na região do terço apical, escamas na forma ondeada transversal, com as bordas variando entre contínuas e descontínuas (Figura 2i). A região apical apresenta escamas de forma transversal, com as bordas contínuas (Fig.2j).

Alouatta seniculus (n = 10) - Região basal apresenta as escamas na forma ondeada transversal com dimensões intermediárias (Fig.2k). O escudo, apresenta a formação das escamas ondeada transversal, com as bordas interrompidas (Fig.2l). A região apical apresenta escamas de forma transversal, com as bordas ornamentadas e contínuas (Fig.2m).

Alouatta nigerrima (n = 2) - Escamas na região basal

na forma ondeada transversal com dimensões intermediárias (Fig.2n). O escudo, apresenta a formação das escamas ondeada transversal, com as bordas interrompidas (Fig.2o). Região apical apresenta escamas de forma transversal, com bordas ornamentadas e contínuas (Fig.2p).

DESCRIÇÃO DA MEDULA DAS AMOSTRAS DOS INDIVÍDUOS ADULTOS

Quanto à medula, todas as espécies apresentam descontinuidade na distribuição das células; entretanto, na parte central do pêlo há regiões que apresentam uma pequena continuidade. Foi nessas regiões contínuas que a medula foi analisada.

Alouatta guariba (n = 10) - apresentam células unisseriadas semi-escalariformes isoladas (Fig.3a, b).

Alouatta caraya (n = 10) - apresentam células unisseriadas justapostas estômatofomes (Fig.3c, d).

Alouatta belzebul (n = 10) - com células unisseriadas justapostas retangulariformes (Fig.3e).

Alouatta seniculus (n = 10) - com células granuláceas (Fig.3f).

Alouatta nigerrima (n = 2) - com células unisseriadas justapostas fusiformes inteiras e homogêneas (Fig.3g).

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA AS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *ALOUATTA*

1. bordas das escamas interrompidas (Fig.1a, 2h) 2
 bordas das escamas alternando-se entre contínuas e descontínuas (Fig.2e,i) 3
2. células da medula unisseriadas justapostas fusiformes inteiras e homogêneas (Fig.3g)
 *A. nigerrima*
 células da medula unisseriadas justapostas granuláceas (Figs.1f, 3f) *A. seniculus*
3. células da medula unisseriadas isoladas semi-escalariformes (Fig.3b) *A. guariba*
 células da medula unisseriadas justapostas 4
4. escamas com as bordas podendo apresentar dois padrões: predominantemente contínuas (Fig.2b)
 ou alternando-se em contínuas e descontínuas (Fig.2e); células da medula de formato estômatofomes
 (Figs.1c, 3c) *A. caraya*
 células da medula de formato retangulariformes (Fig.1e); formação das escamas podendo
 apresentar também a forma ondeada irregular (Fig.2h) *A. belzebul*

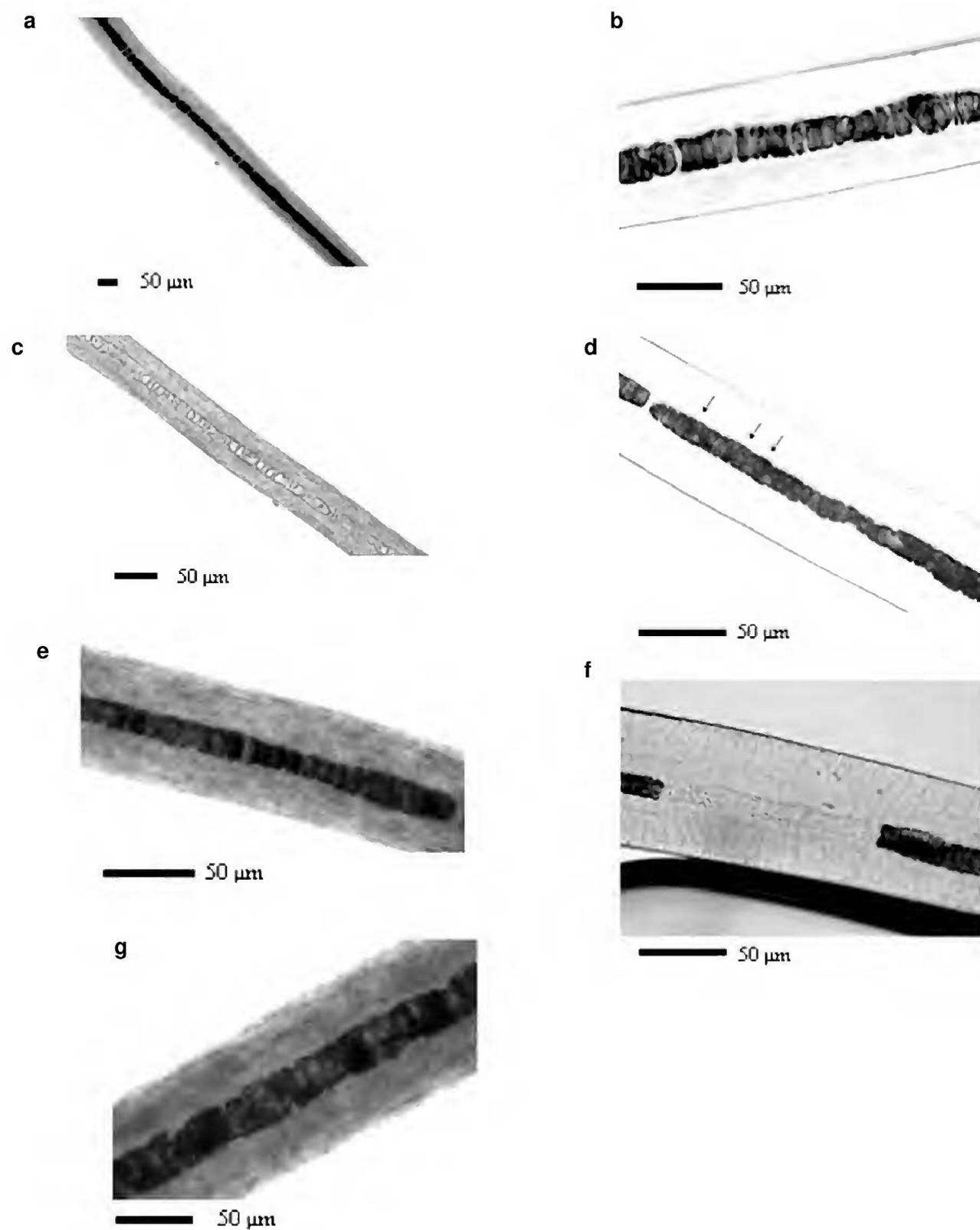


Fig.3- Vista longitudinal em pêlos de cinco espécies de *Alouatta*, mostrando a descrição das células da medula. (a) células da medula de *A. guariba*, (b) células da medula de *A. guariba*, (c) células clarificadas da medula de *A. caraya*, (d) células pigmentadas da medula de *A. caraya*, (e) células da medula de *A. belzebul*, (f) células da medula de *A. seniculus*, (g) células da medula de *A. nigerrima*.

ANÁLISE DAS AMOSTRAS DOS INDIVÍDUOS JOVENS E INFANTES

Foram analisados três espécimes de *A. caraya*, dois de *A. guariba*, três de *A. seniculus* e dois de *A. belzebul*. Os padrões cuticulares dos indivíduos adultos foram encontrados também em indivíduos jovens e infantes. Entretanto, na maioria das vezes a medula estava ausente, e, quando presente, não seguiu um padrão regular.

DISCUSSÃO

Para *Alouatta* é difícil separar e identificar o pêlo-guarda do subpêlo, assim como identificar a parte relativa ao escudo e a haste, quando comparados aos demais mamíferos já estudados por NAGAOKA (2002) e QUADROS (2002), por exemplo. Uma característica importante é que nem todos os pêlos permitem uma boa leitura após a diafanização, sendo, portanto, recomendada a utilização de pelo menos 5 pêlos de cada espécime e a utilização de todas as alternativas de iluminação disponíveis.

A técnica de análise microscópica de pêlo agora utilizada pode auxiliar no entendimento do relacionamento entre as espécies de *Alouatta*, pois foram observadas similaridades na morfologia dos pêlos entre *A. seniculus* e *A. nigerrima* e entre *A. guariba* (= *A. fusca*), *A. caraya* e *A. belzebul*, sendo os dois últimos mais similares entre si. Tais similaridades refletem de maneira geral o relacionamento das espécies nas hipóteses propostas por OLIVEIRA (1996) e GREGORIN (1996), que trabalharam com caracteres cromossômicos e morfológicos respectivamente.

As variações encontradas dentro dos padrões descritos para cada espécie podem ser decorrentes de variações individuais ou até mesmo populacionais, contudo, em nossa amostra, não foi possível determinar em que nível tais variações ocorrem. Possivelmente, com amostras muito maiores das diferentes populações de cada uma das espécies, poderá ocorrer um avanço na utilização desta técnica para a detecção de possíveis variações subespecíficas.

Jovens de quase todos os gêneros têm sido examinados e exibem as características descritas para os adultos, muito embora, em alguns casos em menor grau (DAY, 1966). Entretanto, para os bugios estudados, encontramos diferenças marcantes no que diz respeito à medula. Os pêlos dos indivíduos jovens e infantes de *Alouatta* se assemelham muito aos subpêlos dos adultos, principalmente no que diz respeito a espessura, pigmentação e medula. Assim, é possível que os indivíduos jovens e infantes ainda

não apresentem pêlos-guarda desenvolvidos, por ser este um caráter variável ontogeneticamente. Essa hipótese baseia-se no fato de uma das funções da pelagem ser de maior proteção contra qualquer estresse exercido por variações das condições climáticas (MEYER, SCNAPPER & HÜLMANN, 2002). Desta forma, durante os seus meses iniciais de vida, os infantes recebem um cuidado intensivo por parte da mãe, sendo carregados junto ao ventre e posteriormente no dorso (KATS & OTTA, 1991; LYALL, 1996; SCHNEIDER, HUNTER & HORWICH, 1999; GUERRA 2000; INGBERMAN *et al.*, 2003). Como os bugios vivem em grupos, a presença de outros indivíduos do grupo ajudando no cuidado parental dos jovens e infantes (CALEGARO-MARQUES & BICCA-MARQUES, 1993; LYALL, 1996; GUERRA, 2000), pode suprir a ausência deste tipo de pêlo.

Assim, os dados agora apresentados nos permitem fazer somente a identificação das espécies brasileiras de bugios adultos, não tendo sido possível reconhecer caracteres que permitissem ampliar a chave de identificação para os espécimes jovens e infantes.

AGRADECIMENTOS

Ao curador de mamíferos do Museu Nacional - Rio de Janeiro, Dr. João Alves de Oliveira, à Dra. Teresa Cristina Margarido Castetano, curadora do Museu de História Natural Capão da Imbuia, e ao Museu da Universidade Federal de Viçosa, por disponibilizarem o material dos respectivos museus para a coleta de pêlos, sem os quais não teria sido possível realizar este trabalho. A dois referees anônimos, pela leitura minuciosa deste manuscrito e suas relevantes considerações. Ao Dr. Luís Amilton Foerster (Universidade Federal do Paraná), pela revisão do abstract. Emygdio L. A. Monteiro Filho recebe apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- AURICCHIO, P., 1995. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis. 168p.
- BICCA-MARQUES, J.C., 1990. A new Southern limit for the distribution of *Alouatta caraya* in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Primates**, **31**(3):449-451, figs.1-2.
- BONVINCINO, C., 1989. A study of pelage color and geographic distribution in *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae). **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, **6**(2):139-148, figs.1-2, tabs.1-2.

- CALEGARO-MARQUES, C. & BICCA-MARQUES, J.C., 1993. Allomaternal Care in the Black Howler Monkey (*Alouatta caraya*). **Folia Primatologica**, **61**:104-109, fig.1, tabs.1-2.
- CHEHÉBAR, C. & MARTÍN, S., 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. **Acta Vertebrata**, Donaña, **16**(2):247-291, figs.1-3.
- COWELL, D. & THOMAS, G., 1999. A key to the guard hairs of British canids and mustelids. **British wildlife**, **11**:118-120, figs.1-8.
- DAY, M.G., 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. **Journal of Zoology**, Londres, **148**:201-217, pls.1-7.
- FERNÁNDEZ, G.J. & ROSSI, S.M., 1998. Medullar type and cuticular scale patterns of hair of rodents and small marsupials from the Monte Scrubland (San Luis Province, Argentina). **Mastozoologia Neotropical**, **5**(2):109-116, figs.1-2.
- GARTNER, L.P. & HIATT, J.L., 1999. **Tratado de histologia em cores**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 426p.
- GREGORIN, R., 1996. **Variación geográfica e taxonômica das espécies brasileiras do gênero *Alouatta Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae)***. 256p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GROVES, C.P., 1993. Order Primates. In: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (Eds.) **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographical Reference**. 2nd Edition. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. p.254-255.
- GROVES, C.P., 2001. **Primate Taxonomy**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. 178-186p.
- GUERRA, R.F., 2000. Mães, filhotes e uma análise dos custos do cuidado parental. In: ALONSO, C. & LANGGUTH, A. (Eds.) **A Primatologia no Brasil**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB. 7 v., p.107-149.
- HAUSMAN, L.A., 1920. Structural characteristics of the hair of mammals. **The American Naturalist**, **54**:496-523.
- HAUSMAN, L.A., 1924. Further studies on the relationships of the structural characters of mammalian hair. **The American Naturalist**, **58**:544-557.
- INGBERMAN, B.; DUDEQUE, C.M.; KASECKER, T.P.; PASSOS, F.C. & MONTEIRO FILHO, E.L.A., 2003. Estudo do Comportamento de Infantes de *Alouatta guariba* em seus Primeiros Meses de vida em área fragmentada. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 21., 2003, Uberlândia. **Livro de resumos**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, p.133.
- KATS, B. & OTTA, E., 1991. Comportamento lúdico do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, Cabrera, 1940) (Primates: Cebidae: Alouattinae). **Biotemas**, **4**(2):61-82, tabs.1-5.
- LYALL, Z.S., 1996. The early development of behavior and independence in howler monkeys, *Alouatta palliata mexicana*. **Neotropical Primates**, Washington, D.C., **4**(1):4-8.
- MEYER, W.; POHLMAYER, K.; SCHNAPPER, A. & HÜLMANN, G., 2001. Subgroup differentiation in the Cervidae by hair cuticular analysis. **Zeitschr Jagdwiss**, Berlin, **47**:253-258, fig.1-3.
- MEYER, W.; SCHNAPPER, A. & HÜLMANN, G., 2002. The hair cuticle of mammals and its relationship to functions of the hair coat. **Journal of Zoology**, Londres, **256**:489-494, figs.1-7.
- MÜLLER, M.V.Y., 1989. **Microestrutura de pêlos de mamíferos: métodos de análise e sua aplicação na identificação de algumas espécies de Estado do Paraná, Brasil**. 167p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- NAGAOKA, S.M., 2002. **Identificação de 11 espécies do gênero *Monodelphis (Didelphidae: Didelphimorphia)* através da microestrutura dos pêlos**. 58 p., il. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Curso de Graduação em Ciências biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- OLIVEIRA, E.H.C., 1996. **Estudos citogenéticos e evolutivos nas espécies brasileiras e argentinas do gênero *Alouatta Lacépède, 1799 (Primates, Atelide)***. 167p., il. Tese (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em genética, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- POUGH, F.H.; HEISER, J.B. & MCFARLAND, W.N., 1999. **A vida dos vertebrados**. 2.ed. São Paulo: Athena Editora. 798p.
- QUADROS, J., 2002. **Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros**. 127p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- RYLANDS, A.B.; SCHNEIDER, H.; LANGUTH, A.; MITTERMEIER, R.A.; GROVES, C.P. & RODRÍGUEZ-LUNA, E., 2000. An assessment of the diversity of new world primates. **Neotropical primates**, Washington, **8**(2):93.
- SCHNEIDER, E.C.; HUNTER, L.F. & HORWICH, R.H., 1999. Adoption of a young juvenile in black howler monkeys (*Alouatta pigra*). **Neotropical Primates**, Washington, **7**(2):47-51, fig.1.
- SILVA, B.A.; GUEDES, P.G.; BOUBLI, J.P. & SALLES, L.O., 2003. Microscopia e descrição preliminar dos pêlos-guarda de calitriquídeos brasileiros (Platyrrhini, Primates). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOLOGIA, 2., Belo Horizonte. **Livro de resumos**. Belo Horizonte: PUC Minas, p.220.
- TAYLOR, R.J., 1985. Identification of the hair of Tasmanian mammals. **Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania**, Hobart, **119**:69-82, figs.1-5, pls.1-10.
- TEERINK, B.J., 1991. **Hair of west European mammals: atlas and identification**. Cambridge: Cambridge University Press. 224p.

APÊNDICE 1

ESPÉCIES EXAMINADOS

Alouatta belzebul (n=12): BRASIL: PARÁ: MNRJ: 11604 ♀ ad^{*1}; Fordlândia: MNRJ: 4808 ♀ ad e 4809 ♂ ad; Marabá: MNRJ: 2758 ♂ ad; Maracanã: MNRJ: 21094 ♂ ad; Município da Prainha: MNRJ: 11603 ♂ ad; Nova Timboteua: MNRJ: 21091 ♀ ad e 21095 ♂ ad; Paragominas: MNRJ: 23187 jo^{*2}; Santarém: MNRJ: 11589 ♂ ad; ALAGOAS: Murici: MNRJ 25671 ♂ jo e 25672 ♂ ad.

Alouatta caraya (n= 13): BRASIL: MARANHÃO: Miritiba: MNRJ: 2751 ♀ ad; BAHIA: MNRJ: 23129 ♀ ad; Malhada: MNRJ: 21070 ♂ ad e 21077 ♀ ad; MINAS GERAIS: Araguari: MNRJ: 4819 ♂ jo; PARANÁ: Foz do Iguaçu: MHNCI: 295 ♂ ad, 224 ♂ ad, 219 ♀ ad, 222 ♀ ad e 296 ♀ jo; Ilha Grande, Guaira: MHNCI: 2550 ♀ ad; RIO GRANDE DO SUL: São Luiz Gonzaga: MNRJ: 21085 ♂ ad e 21086 ♀ ad.

Alouatta guariba (n=11): BRASIL: MINAS GERAIS: Porto Novo: MNRJ: 3907 ♂ ad; Teófilo Otoni: MNRJ: 21132 ♀ ad; Viçosa: MUFV: CM03 ♂ ad; ESPÍRITO SANTO: Rio Doce: MNRJ: 21137 ♂ ad; RIO DE JANEIRO: Parati: MNRJ: 8452 ♀ ad; Teresópolis: MNRJ: 1116 ♂ ad; PARANÁ: Campo do Tenente: MHNCI: 1851 ♂ jo; Sertão Rio Paraná: MHNCI: 32 ♀ ad; Terra Nova, Castro: MHNCI: 292 ♂ ad; SANTA CATARINA: Florianópolis: MHNCI: 291 ♂ ad; LOCALIDADE DESCONHECIDA: MHNCI: 1854 ♀ jo.

Alouatta nigerrima (n=2): BRASIL: AMAZONAS: MNRJ: 5927 ♀ ad; Lago Batista: MNRJ 5984 ♀ ad.

Alouatta seniculus (n=15): COLÔMBIA: MNRJ: 3893 ad; BRASIL: RORAIMA: Território Boa vista: MNRJ: 23155 ♂ jo; AMAPÁ: MNRJ: 20575 ♀ ad e 20576 ♀ sub^{*3}; Oiapoque: MNRJ:21130 ♂ ad; Rio Maracá, Mazagão: MNRJ: 23152 ♀ ad; AMAZONAS: MNRJ: 26939 ♂ ad, 59014 ♀ ad, 23153 ad, 26941 ♂ jo e 26940 ♀ jo; Manaus: MNRJ: 24117 ♀ ad; PARÁ: MNRJ: 2123 ♀ ad; Marabá: MNRJ: 23143 jo; LOCALIDADE DESCONHECIDA: MNRJ: 1111 ♂ jo.

(*1) adulto; (*2) jovem; (*3) subadulto.